

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 744 630

⑫ N° d'enregistrement national : 96 01894

⑬ Int Cl<sup>6</sup> : A 61 G 5/04, A 61 G 5/10

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑭ Date de dépôt : 09.02.96.

⑮ Priorité :

⑯ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 14.08.97 Bulletin 97/33.

⑰ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

⑱ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑴ Demandeur(s) : ECOLE SUPERIEUR ATLANTIQUE  
D'INGENIEURS EN GENIE ELECTRIQUE ESA  
IGELEC ASSOCIATION LOI DE 1901 — FR et  
OEUVRES DE PEN BRON & ANNEXES — FR.

⑵ Inventeur(s) : IBANEZ GUZMAN JAVIER, JEHENNE  
GEORGES, MOUTET FRANCOIS et MOINET JEAN  
CHARLES.

⑶ Titulaire(s) : .

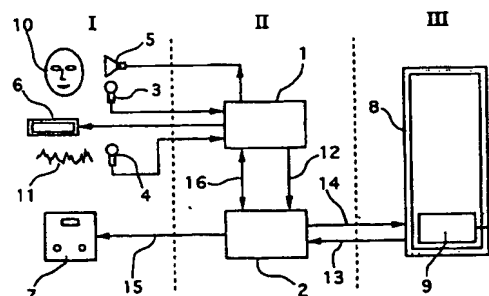
⑷ Mandataire : CABINET PATRICE VIDON.

⑸ FAUTEUIL ROULANT MOTORISE A DISPOSITIF DE COMMANDE VOCALE SUPERVISE PAR UN DISPOSITIF  
DE SECURITE, ET PROCEDE DE COMMANDE ET SECURISATION DU DEPLACEMENT D'UN TEL FAUTEUIL.

⑹ L'invention concerne un fauteuil roulant motorisé du  
type comprenant des moyens d'entraînement et des  
moyens de direction (9). Selon l'invention, le fauteuil un  
dispositif de commande vocale (1) supervisé par un dispo-  
sitif de sécurité (2),

ledit dispositif de commande vocale (1) comprenant des  
moyens de transformation d'instructions vocales émises  
par un utilisateur en consignes (12) pour lesdits moyens  
d'entraînement et de direction,

ledit dispositif de sécurité (2) comprenant des moyens de  
contrôle et de modification desdites consignes (12), en  
fonction d'informations (13) reçues d'au moins un capteur  
placé sur ledit fauteuil roulant.



FR 2 744 630 - A1



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fauteuil roulant motorisé à dispositif de commande vocale supervisé par un dispositif de sécurité, et procédé de commande et de sécurisation du déplacement d'un tel fauteuil.

Le domaine de l'invention est celui de la robotique de service, c'est-à-dire des robots conçus notamment pour aider ou servir des personnes telles que des personnes handicapées.

Plus précisément, l'invention concerne un fauteuil roulant motorisé du type permettant à une personne handicapée de se déplacer seule, et donc d'acquérir une plus grande autonomie dans sa vie quotidienne.

Traditionnellement, les fauteuils roulants motorisés sont pilotés manuellement, à l'aide d'un levier de commande (ou joystick, en anglo-saxon) pouvant être basculé dans toutes les directions, de façon à transmettre différentes instructions de pilotage (concernant notamment la vitesse et la trajectoire souhaitées pour le fauteuil).

Malheureusement, certaines personnes à capacités physiques extrêmement réduites, et notamment certains tétraplégiques, sont dans l'incapacité physique d'actionner manuellement un levier de commande.

Afin que les fauteuils puissent être utilisés quel que soit le degré d'incapacité des utilisateurs, une première solution connue consiste à équiper les fauteuils roulants de dispositifs de commande par détection de mouvements de tête du pilote. Ainsi, on offre aux utilisateurs, la possibilité de se déplacer seuls.

Cette première solution connue présente l'inconvénient d'être très coûteuse. En effet, elle nécessite l'utilisation de capteurs de position et/ou d'orientation pour détecter les mouvements de la tête d'une façon précise. De plus, du fait de la posture de l'utilisateur, ce mouvement continu de la tête est une action fatigante. Enfin, dans le cas de certaines infirmités, effectuer de simples mouvements de tête peut être impossible.

Une seconde solution connue permettant d'éviter tout effort physique de la part du pilote (que ce soit une action manuelle ou un mouvement de tête) consiste à équiper le fauteuil d'un dispositif de commande vocale. Ainsi, avec sa seule voix, un utilisateur peut commander le déplacement du fauteuil.

Cette seconde solution connue présente également plusieurs inconvénients.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Tout d'abord, du fait du bruit ambiant (surtout en environnement extérieur), le dispositif de commande vocale ne permet pas une reconnaissance parfaite des instructions vocales transmises par l'utilisateur. Ceci oblige l'utilisateur à confirmer ou corriger fréquemment ses instructions vocales, et tend donc à augmenter sa fatigue.

5 Cette fatigue de l'utilisateur est encore augmentée du fait que les systèmes connus à commande vocale fonctionnent généralement en "pas à pas", le fauteuil s'arrêtant après l'exécution de chaque instruction vocale. Ce type de fonctionnement induit donc également d'incessantes et fatigantes confirmations lors de la commande vocale du fauteuil et rend impossible la correction en "continu" d'une trajectoire du fauteuil.

10 Un autre problème important est que le manque de fiabilité de la reconnaissance vocale rend le fauteuil dangereux pour l'utilisateur ainsi que pour les personnes le côtoyant. En effet, l'utilisateur n'étant pas parfaitement maître de son fauteuil, divers incidents peuvent se produire (collision, chute, etc ...). Afin de réduire ou d'éviter les risques d'incident, les fauteuils à commande vocale ne sont généralement utilisés qu'en  
15 environnement favorable, c'est-à-dire en intérieur et dans des pièces peu encombrées. Le plus souvent, on préfère même qu'une tierce personne reste à proximité du fauteuil, afin de tenter de prévenir tout incident, ou bien pour intervenir immédiatement si un incident n'a pu être évité. Ceci réduit évidemment fortement l'indépendance et l'autonomie réelle de l'utilisateur.

20 A cause de ces diverses contraintes et difficultés d'utilisation, peu de fauteuils roulants motorisés sont effectivement équipés d'un dispositif de commande vocale. En effet, tous les inconvénients précités ont amené l'homme du métier de ce domaine à penser que la commande vocale n'était pas la solution appropriée pour commander un fauteuil roulant motorisé. Selon une idée largement répandue aujourd'hui, un fauteuil  
25 équipé d'une commande vocale est peu fiable, voire même dangereux, et en aucun cas utilisable dans un environnement extérieur (c'est-à-dire dans un environnement bruyé et comportant des obstacles).

L'invention a notamment pour objectif de pallier ces différents inconvénients de l'état de la technique.

30 Plus précisément, l'un des objectifs de la présente invention est de fournir un

fauteuil roulant motorisé permettant à des personnes n'ayant que leur voix pour agir sur l'environnement, et notamment à des tétraplégiques, de se déplacer seuls en toute sécurité, sans que la présence rapprochée d'un assistant soit nécessaire.

5 L'invention a également pour objectif de fournir un tel fauteuil qui évite d'incessantes et fatigantes confirmations pour commander le déplacement de celui-ci et qui rend possible la correction en "continu" d'une trajectoire.

Un autre objectif de l'invention est de fournir un tel fauteuil pouvant être utilisé en environnement intérieur comme en environnement extérieur, avec un même niveau de manoeuvrabilité et de sécurité.

10 Encore un autre objectif de l'invention est de fournir un tel fauteuil qui laisse à l'utilisateur l'entière maîtrise des choix de déplacement de son fauteuil.

Ces différents objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints selon l'invention à l'aide d'un fauteuil roulant motorisé du type comprenant des moyens d'entraînement et des moyens de direction, caractérisé en ce qu'il comprend un  
15 dispositif de commande vocale supervisé par un dispositif de sécurité,

ledit dispositif de commande vocale comprenant des moyens de transformation d'instructions vocales émises par un utilisateur en consignes pour lesdits moyens d'entraînement et de direction,

20 ledit dispositif de sécurité comprenant des moyens de contrôle et de modification desdites consignes, en fonction d'informations reçues d'au moins un capteur placé sur ledit fauteuil roulant.

Ainsi, l'invention va à l'encontre des préjugés de l'homme du métier puisqu'elle repose sur l'utilisation d'un dispositif de commande vocale. Ceci s'explique par le fait que, selon l'invention, le dispositif de commande vocale n'est pas utilisé seul mais sous  
25 contrôle d'un dispositif de sécurité. Les consignes passent par le dispositif de sécurité qui, en fonction des signaux reçus des capteurs, décide si les consignes souhaitées peuvent être envoyées ou non aux aux moyens d'entraînement et de direction du fauteuil roulant.

30 De cette façon, l'utilisateur pilote son fauteuil à son gré, par l'intermédiaire du dispositif de commande vocale. Toutefois, la sécurité du fauteuil et de son utilisateur est

assurée par le dispositif de sécurité qui à tout moment peut modifier le pilotage du fauteuil. En effet, en fonction des informations qu'il reçoit d'un ou plusieurs capteurs, le dispositif de sécurité détecte une réelle collision ou détermine s'il existe un risque de collision, et inhibe les mouvements dans la direction où se produit ou risque de se produire une collision. Dans un cas extrême, le fauteuil est arrêté et un signal de détresse émis afin d'attirer l'attention des tiers.

Grâce à la supervision permanente du dispositif de sécurité, le fauteuil de l'invention peut être utilisé en environnement intérieur comme en environnement extérieur (et ce quels que soient le bruit et la proximité d'objets), avec un même niveau de manoeuvrabilité et de sécurité. La présence rapprochée d'un assistant n'est pas nécessaire.

De façon avantageuse, le ou les capteurs appartiennent au groupe comprenant :

- des capteurs de détection d'obstacle à distance ;
- des capteurs de détection de collision ;
- des capteurs de détection de vide ;
- des capteurs d'inclinaison.

Ainsi, la sécurité peut consister en une détection d'obstacle à distance ou par collision, une détection de vide (un escalier par exemple) ou encore une détection d'inclinaison (une différence de niveau dans le chemin, une rampe par exemple).

Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, ledit fauteuil roulant supporte notamment :

- un premier et un second capteurs de détection d'obstacle à distance, placés respectivement sensiblement au centre des faces avant et arrière du fauteuil et orientés sensiblement horizontalement ;
- un troisième et un quatrième capteurs de détection d'obstacle à distance, placés respectivement aux coins avant gauche et avant droit du fauteuil et orientés sensiblement horizontalement ;
- un cinquième capteur de détection d'obstacle à distance, placé sensiblement au centre de la face avant du fauteuil et orienté vers le haut ;
- un capteur de détection de vide, placé sensiblement au centre de la face

avant du fauteuil et orienté vers le bas ;

- un ensemble de capteurs de détection de collision, constituant une ceinture de protection pour le fauteuil.

Avantageusement, ledit dispositif de sécurité comprend également un bouton d'arrêt d'urgence.

Ce bouton d'arrêt d'urgence permet à une tierce personne d'arrêter le mouvement du fauteuil à tout moment.

Préférentiellement, ledit dispositif de sécurité est du type comprenant notamment au moins un capteur de détection d'obstacle à distance et au moins un capteur de détection de collision, et comprend des moyens de sélection, en fonction d'une information de sélection, de l'un des deux modes de fonctionnement suivants du dispositif de sécurité :

- un mode de sécurité rapprochée, dans lequel seules les informations fournies par le ou les capteurs de détection de collision sont prises en compte par les moyens de contrôle et de modification des consignes ;
- un mode de sécurité éloignée, dans lequel les informations fournies par tous les capteurs sont prises en compte par les moyens de contrôle et de modification des consignes.

Ainsi, il y a deux niveaux de fonctionnement pour le dispositif de sécurité. Chaque mode de sécurité correspond à un type d'environnement distinct. Le mode de sécurité éloignée permet à l'utilisateur de se déplacer dans un milieu extérieur. Le mode de sécurité rapprochée permet à l'utilisateur de s'approcher d'un objet et donc de se déplacer dans un milieu plus encombré, généralement un milieu intérieur.

Avantageusement, ladite information de sélection est générée par un interrupteur de sélection à deux positions et/ou par le dispositif de commande vocale après réception d'une instruction vocale d'activation d'un desdits modes de fonctionnement.

De cette façon, la sélection du niveau de sécurité désiré se fait soit par l'utilisateur, via la commande vocale, soit par un accompagnateur, grâce à l'interrupteur de sélection placé sur le fauteuil.

Préférentiellement, ledit dispositif de sécurité comprend un pupitre de visualisation et/ou un synthétiseur vocal permettant de communiquer au moins une



information de sécurité appartenant au groupe comprenant :

- le mode de fonctionnement du dispositif de sécurité choisi ;
- la validité ou la non validité d'une instruction vocale ;
- la détection d'un obstacle distant ;
- 5 - la détection d'une collision ;
- la détection d'un vide ;
- la demande d'un arrêt d'urgence.

Ceci permet à l'utilisateur de connaître l'état de sécurité du fauteuil et d'être prévenu en cas de problème. Ainsi, il peut comprendre pourquoi certaines de ses  
10 consignes ont été modifiées par le dispositif de sécurité, et décider quelles nouvelles consignes envoyer.

Dans un mode de réalisation avantageux de l'invention, ledit dispositif de commande vocale comprend un synthétiseur vocal et/ou un afficheur permettant une rétroalimentation auditive et/ou visuelle des instructions vocales comprises par le  
15 dispositif de commande vocale.

Ainsi, on améliore la convivialité du système et on garantit un meilleur contrôle sur la commande. L'utilisateur est en effet capable de faire des corrections en cas d'erreur, celle-ci étant par exemple due soit à une mauvaise reconnaissance vocale d'une instruction, soit à un changement d'avis de l'utilisateur. Ceci permet également à  
20 l'utilisateur de connaître le statut du fauteuil pendant son opération.

De façon préférentielle, lesdites instructions vocales correspondent à au moins certaines des fonctions suivantes :

- avance du fauteuil ;
- recul du fauteuil ;
- 25 - rotation du fauteuil sur la gauche selon un angle d'environ 90° ;
- rotation du fauteuil sur la droite selon un angle d'environ 90° ;
- rotation du fauteuil sur la gauche selon un angle d'environ 45° ;
- rotation du fauteuil sur la droite selon un angle d'environ 45° ;
- arrêt normal du fauteuil et désactivation des instructions vocales ;
- 30 - arrêt d'urgence du fauteuil, désactivation des instructions vocales et

annonce d'un problème ;

- augmentation de la vitesse du fauteuil ;
- réduction de la vitesse du fauteuil ;
- augmentation momentanée de la vitesse du fauteuil, pendant une durée  
5 prédéterminée ;
- activation d'un premier mode de fonctionnement du dispositif de sécurité,  
dit mode de sécurité éloignée ;
- activation d'un second mode de fonctionnement du dispositif de sécurité,  
dit mode de sécurité rapprochée ;
- mise en veille du dispositif de commande vocale ;
- mise en marche du dispositif de commande vocale ;
- passage d'un mode de fonctionnement en pas à pas, dans lequel le fauteuil  
10 s'arrête après l'exécution de chaque instruction vocale, à un mode de  
fonctionnement en continu, dans lequel plusieurs instructions peuvent être  
exécutées successivement sans arrêt du fauteuil, et vice versa.

15 Ce jeu d'instructions vocales permet à l'utilisateur de piloter le fauteuil avec souplesse, précision, sécurité et sans fatigue. Il est à noter que le mode de fonctionnement en continu permet au pilote de corriger la trajectoire du fauteuil sans avoir à l'arrêter.

20 L'invention concerne également un procédé de commande et de sécurisation du déplacement d'un fauteuil roulant selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que, dans le dispositif de sécurité, les moyens de contrôle et de modification des consignes mettent en oeuvre une série de règles prédéterminées correspondant chacune à une situation particulière définie par les consignes reçues du  
25 dispositif de commande vocale et les informations reçues dudit ou desdits capteurs.

Il est à noter que cette série de règles confère au dispositif de sécurité un niveau décisionnel élevé, assurant ainsi un contrôle hautement sécurisé du dispositif de commande vocale.

De façon avantageuse, lesdites règles sont liées à au moins trois niveaux de  
30 sécurité du fauteuil, à savoir :

- un premier niveau associé au bouton d'arrêt d'urgence ;
- un second niveau associé aux capteurs de détection de collision et de détection de vide ;
- un troisième niveau associé aux capteurs de détection d'obstacle à distance.

Avantageusement, ledit dispositif de sécurité présente au moins deux modes de fonctionnement, à savoir :

- un mode de sécurité rapprochée, dans lequel seules les informations fournies par le ou les capteurs de détection de collision sont prises en compte par les moyens de contrôle et de modification des consignes ;
- un mode de sécurité éloignée, dans lequel les informations fournies par tous les capteurs sont prises en compte par les moyens de contrôle et de modification des consignes.

Préférentiellement, dans le dispositif de sécurité, lesdits moyens de contrôle et de modification des consignes assurent un contrôle de la vitesse du fauteuil, en fonction du mode de fonctionnement choisi. Une vitesse maximale distincte est par exemple associée à chaque mode de sécurité, rapprochée ou éloignée.

Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, lorsqu'un utilisateur fournit une instruction vocale au dispositif de commande vocale, les étapes suivantes sont effectuées :

- le dispositif de commande vocale retourne à l'utilisateur, par un synthétiseur vocal et/ou un afficheur, l'instruction vocale comprise ;
- pendant une durée prédéterminée, l'utilisateur peut modifier l'instruction vocale comprise par l'envoi d'une nouvelle instruction vocale ;
- après ladite durée prédéterminée, le dispositif de commande vocale transmet au dispositif de sécurité une consigne destinée aux moyens d'entraînement et de direction et correspondant à la transformation de l'instruction vocale comprise.

Ainsi, on évite à l'utilisateur de confirmer systématiquement les instructions qu'il envoie au dispositif de commande vocale. Son silence vaut confirmation.

Avantageusement, ledit dispositif de sécurité provoque un arrêt du fauteuil si aucune nouvelle instruction vocale n'est transmise au dispositif de commande vocale pendant une période d'attente d'instruction prédéterminée. De cette façon, on surveille si l'utilisateur est actif.

5 De façon avantageuse, la mise en veille du dispositif de commande vocale provoque la mise en veille du dispositif de sécurité. De cette façon, on optimise la consommation d'énergie du dispositif de sécurité.

Avantageusement, le dispositif de commande vocale est mis en veille lorsqu'il ne reçoit aucune instruction vocale pendant une durée prédéterminée ou lorsqu'il reçoit une  
10 instruction vocale de mise en veille.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention, donné à titre d'exemple indicatif et non limitatif, et des dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 présente un schéma synoptique simplifié d'un mode de  
15 réalisation particulier d'un fauteuil roulant selon l'invention ;
- la figure 2 présente un schéma simplifié d'un mode de réalisation particulier du dispositif de commande vocale apparaissant sur la figure 1 ;
- la figure 3 présente un schéma simplifié d'un mode de réalisation particulier du dispositif de sécurité apparaissant sur la figure 1 ;
- les figures 4 et 5 présentent chacune une vue simplifiée et partielle,  
20 respectivement de dessus et de coté, d'un mode de réalisation particulier d'un fauteuil roulant selon l'invention, sur lesquelles sont précisées les positions d'une pluralité de capteurs reliés au dispositif de sécurité ;
- la figure 6 présente un exemple d'organigramme de fonctionnement d'un  
25 fauteuil roulant selon l'invention ; et
- la figure 7 présente un schéma synoptique détaillé d'un mode de réalisation particulier d'un fauteuil roulant selon l'invention.

L'invention concerne donc un fauteuil roulant motorisé du type comprenant des moyens d'entraînement et des moyens de direction.

30 Généralement, les moyens d'entraînement comprennent deux moteurs électriques

alimentés par batteries (par exemple, deux batteries de 12 V en série) et associés chacun à une roue motrice du fauteuil.

Le fauteuil roulant de l'invention est constitué de trois ensembles majeurs : une interface homme-machine I, un ensemble de commande-contrôle II et le fauteuil proprement dit III. La figure 1 présente un schéma synoptique simplifié d'un mode de réalisation particulier de ce fauteuil, avec les liens existants entre les ensembles I, II, III.

L'ensemble de commande-contrôle II comprend un dispositif de commande vocale 1 supervisé par un dispositif de sécurité 2.

L'interface homme-machine I comprend deux microphones 3, 4, un synthétiseur vocal 5 et un afficheur 6, reliés au dispositif de commande vocale 1, ainsi qu'un pupitre de visualisation 7, relié au dispositif de sécurité 2.

Le fauteuil proprement dit III comprend notamment des moteurs (ou plus généralement des moyens d'entraînement et de direction) 9 et un châssis 8 supportant une pluralité de capteurs (cf explication détaillée ci-dessous, en relation avec les figures 4 et 5).

Lors de l'utilisation, l'un des microphones 3 reçoit la voix de l'utilisateur 10 et le bruit ambiant 11, l'autre 4 uniquement le bruit ambiant 11. Ainsi, le dispositif de commande vocale 1, qui reçoit les signaux des deux microphones 3, 4, peut, par simple différence, isoler la voix de l'utilisateur du bruit ambiant. Afin de résoudre les problèmes de reconnaissance vocale dus aux bruits de l'environnement, on peut mettre en oeuvre une des solutions suivantes :

- réglage automatique du gain des microphones 3, 4 : par exemple, lorsque la première instruction vocale est mal reconnue, on règle le gain des microphones selon des données délivrées par une carte de reconnaissance vocale 21 (cf suite de la description) ;
- réglage du gain des microphones 3, 4 par commande vocale : par exemple, selon l'endroit, l'utilisateur fixe les gains par différentes instructions vocales ("restaurant", "extérieur", "chambre", etc) ;
- mise en place d'un capuchon sur les microphones 3, 4, à l'extérieur.

L'utilisateur 10 transmet des instructions vocales au dispositif de commande

vocale 1. Ce dernier 1 les transforme en consignes 12 pour les moteurs 9.

Ces consignes 12 ne sont pas transmises directement aux moteurs. Elles sont préalablement contrôlées par le dispositif de sécurité 2, en fonction d'informations 13 que celui-ci reçoit de capteurs placés sur le châssis du fauteuil roulant 8. En d'autres termes, les consignes 14 transmises aux moteurs 9 par le dispositif de sécurité 2 sont soit les consignes transmises initialement par le dispositif de commande vocale 1, soit de nouvelles consignes que celui-ci 1 a transmises suite à une consigne (ou interruption) 16 en ce sens du dispositif de sécurité.

Le synthétiseur vocal 5 et l'afficheur 6 permettent une rétroalimentation, visuelle et auditive respectivement, des instructions vocales reçues et comprises par le dispositif de commande vocale 1. Pour cela, le synthétiseur vocal 5 stocke toutes les instructions vocales que l'utilisateur peut envoyer au dispositif de commande vocale 1.

Lorsqu'un utilisateur fournit une instruction vocale au dispositif de commande vocale 1, le dispositif de commande vocale retourne à l'utilisateur, via le synthétiseur vocal 5 et l'afficheur 6, l'instruction vocale comprise. L'utilisateur dispose alors d'une durée prédéterminée pour modifier (c'est-à-dire corriger) l'instruction vocale comprise, en envoyant une nouvelle instruction vocale. Si après cette durée prédéterminée, l'utilisateur n'a pas corrigé son instruction, le dispositif de commande vocale 1 transmet au dispositif de sécurité 2 une consigne 12 destinée aux moteurs et correspondant à la transformation de l'instruction vocale comprise.

Le pupitre de visualisation 7 permet d'afficher des données 15 générées par le dispositif de sécurité 2, comme par exemple le mode de sécurité en opération, la présence d'obstacles, la détection d'une collision, la détection d'un obstacle distant, la validité ou non d'une instruction vocale, la demande d'un arrêt d'urgence, etc. On peut également prévoir que le synthétiseur vocal 5 permette de communiquer oralement à l'utilisateur ces données générées par le dispositif de sécurité 2.

La figure 2 présente un schéma simplifié d'un mode de réalisation particulier du dispositif de commande vocale apparaissant sur la figure 1. Ce dispositif de commande vocale 1 comprend notamment une carte de reconnaissance vocale 21, une carte microcontrôleur 22, et deux interfaces ("information" 23 et "consignes moteurs" 24) de

communication avec le dispositif de sécurité 2.

La fonction de la carte de reconnaissance vocale 21 est de permettre la transformation des signaux produits par les microphones 3, 4 en information 25 utilisable par la carte microcontrôleur 22. Pour cela, on peut procéder à une phase d'apprentissage lors de laquelle la carte de reconnaissance vocale 21 enregistre le vocabulaire qu'elle doit connaître (c'est-à-dire toutes les instructions vocales que l'utilisateur peut utiliser).

En fonction notamment des informations 25 fournies par la carte de reconnaissance vocale 21, la carte microcontrôleur 22 génère des consignes 12 pour les moteurs, qu'elle transmet au dispositif de sécurité 2 via l'interface correspondante 24.

Par ailleurs, la carte microcontrôleur 22 reçoit du dispositif de sécurité 2, via l'interface correspondante 23, des signaux (ou consignes) 16 qu'elle gère comme des interruptions, de façon à être en permanence à l'écoute de ce dispositif de sécurité 2. Comme expliqué plus en détail par la suite, en relation avec la figure 3, cette communication fonctionne aussi en sens inverse. En effet, l'utilisateur peut, à l'aide d'une instruction vocale particulière transmise à la carte microcontrôleur 22, sélectionner le niveau de sécurité effectivement mis en œuvre dans le dispositif de sécurité 2.

La carte microcontrôleur 22 est le cœur du système. Elle permet de commander l'interface homme-machine I et l'interface fauteuil III (sous contrôle du dispositif de sécurité 2). Elle a également pour fonction de gérer les différents protocoles et les données de communication.

C'est également la carte microcontrôleur 22 qui génère les signaux transmis aux unités de rétroalimentation visuelle et auditive (à savoir l'afficheur 6 et le synthétiseur vocal 5) de l'interface homme-machine I.

Un exemple de traitement d'une instruction vocale est maintenant présenté. Tout d'abord, par l'intermédiaire du microphone 3, l'utilisateur envoie une instruction vocale à la carte de reconnaissance vocale 21. Cette instruction vocale est composée d'un mot qui correspond à une action du fauteuil, comme par exemple "gauche", pour faire tourner le fauteuil vers la gauche. Ensuite, la carte de reconnaissance vocale 21 traite cette instruction vocale et la compare à un dictionnaire de mots stockés dans sa mémoire lors de la phase d'apprentissage. Selon la ressemblance du mot reçu avec un mot du

dictionnaire, la carte de reconnaissance vocale 21 accepte ou rejette ce mot. Si le mot est rejeté, un signal auditif est généré par le synthétiseur vocal 5 et l'afficheur 6 précise à l'opérateur qu'il doit envoyer une nouvelle instruction vocale. Si le mot est accepté, un code représentant ce mot est envoyé vers la carte microcontrôleur 22, qui à réception de ce code génère une consigne 12 destinée à faire effectuer au fauteuil l'action désirée.

On donne ci-dessous, à titre d'exemple, une liste d'instructions vocales, avec pour chacune la fonction associée :

- "avant" : avance du fauteuil ;
- "arrière" : recul du fauteuil ;
- 10 - "gauche" : rotation du fauteuil sur la gauche selon un angle d'environ 90° ;
- "droite" : rotation du fauteuil sur la droite selon un angle d'environ 90° ;
- "left" : rotation du fauteuil sur la gauche selon un angle d'environ 45° ;
- "right" : rotation du fauteuil sur la droite selon un angle d'environ 45° ;
- "stop" : arrêt normal du fauteuil et désactivation des instructions vocales ;
- 15 - "urgence" : arrêt d'urgence du fauteuil, désactivation des instructions vocales et annonce d'un problème ;
- "plus" : augmentation de la vitesse du fauteuil ;
- "moins" : réduction de la vitesse du fauteuil ;
- "pêche" : augmentation momentanée de la vitesse du fauteuil, pendant une
- 20 durée prédéterminée ;
- "extérieur" : activation d'un premier mode de fonctionnement du dispositif de sécurité, dit mode de sécurité éloignée (voir explication détaillée ci-dessous, en relation avec les figures 6 et 7) ;
- "intérieur" : activation d'un second mode de fonctionnement du dispositif de sécurité, dit mode de sécurité rapprochée (voir explication détaillée ci-
- 25 dessous, en relation avec les figures 6 et 7) ;
- "veille" : mise en veille du dispositif de commande vocale ;
- "réveil" : mise en marche du dispositif de commande vocale ;
- "commuter" : basculement entre un mode de fonctionnement en pas à pas,
- 30 dans lequel le fauteuil s'arrête après l'exécution de chaque instruction



vocale, et un mode de fonctionnement en continu, dans lequel plusieurs instructions peuvent être exécutées successivement sans arrêt du fauteuil.

La figure 3 présente un schéma simplifié d'un mode de réalisation particulier du dispositif de sécurité 2 apparaissant sur la figure 1.

5 Ce dispositif de sécurité 2 comprend notamment une logique de sécurité, réalisée par exemple sous forme de logique câblée 31. Son fonctionnement est présenté en détail dans la suite de la description, en relation avec les figures 6 et 7. Cette logique câblée 31 échange avec le dispositif de commande vocale 1 les informations suivantes :

- dans le sens dispositif de sécurité 2 vers dispositif de commande vocale 1, des signaux gérés comme des interruptions par la carte microcontrôleur 22 du dispositif de commande vocale 1 ;
- dans le sens dispositif de commande vocale 1 vers dispositif de sécurité 2, des signaux de sélection du mode de fonctionnement du dispositif de sécurité 2 (mode de sécurité éloignée ou mode de sécurité rapprochée).

15 Par ailleurs, cette logique câblée 31 reçoit, via un module 34 de mise en forme, les signaux 13 provenant des capteurs 35 à 37 (de détection d'obstacle à distance 35, de détection de collision 36 et de détection de vide 37) et d'un bouton d'arrêt d'urgence 38 implantés sur le fauteuil 8. Elle reçoit également, via une interface 32, les consignes moteurs 12 générées par le dispositif de commande vocale 1. Parallèlement, ces  
20 consignes moteurs 12 sont transmises aux moteurs 9, via successivement l'interface 32 précitée, une interface de commande moteur 33, côté dispositif de sécurité 2, et un module d'amplification 39, côté fauteuil proprement dit III.

Les figures 4 et 5 présentent chacune une vue simplifiée et partielle, respectivement de dessus et de côté, d'un mode de réalisation particulier d'un fauteuil  
25 roulant selon l'invention, sur lesquelles sont précisées les positions des capteurs reliés au dispositif de sécurité 2.

Dans ce mode de réalisation particulier, le fauteuil supporte :

- deux capteurs avant et arrière de détection d'obstacle à distance CD1, CD2, placés respectivement sensiblement au centre des faces avant et  
30 arrière du fauteuil et orientés sensiblement horizontalement ;

- deux capteurs latéraux de détection d'obstacle à distance CD3, CD4, placés respectivement aux coins avant gauche et avant droit du fauteuil et orientés sensiblement horizontalement ;
- un capteur avant de détection d'obstacle en hauteur CD5, placé sensiblement au centre de la face avant du fauteuil et orienté vers le haut ;
- un capteur avant de détection de vide CD6, placé sensiblement au centre de la face avant du fauteuil et orienté vers le bas ;
- un ensemble de capteurs de détection de collision DC1 à DC6, constituant une ceinture de protection pour le fauteuil ;
- un bouton d'arrêt d'urgence AU.

Optionnellement, on peut prévoir, par exemple sensiblement au centre de la face avant du fauteuil, un ou plusieurs capteurs de détection d'inclinaison (non représentés).

Sur les figures 4 et 5, on a également représenté les champs d'action 41 à 45 des capteurs avant, arrière et latéraux de détection d'obstacle à distance CD1, CD2, CD3, CD4. On a aussi représenté les orientations possibles (flèches référencées 46 à 49) des capteurs latéraux de détection d'obstacle à distance CD3, CD4, du capteur avant de détection d'obstacle en hauteur CD5 et du capteur avant de détection de vide CD6.

On notera que, dans cet exemple, le capteur de détection d'obstacle à distance CD1 (capteur avant) possède deux champs d'action 41, 42, correspondant chacun à une vitesse distincte, respectivement lente et rapide, du fauteuil.

L'ensemble des capteurs utilisés peuvent être classés en trois types suivant leurs fonctions : détecteurs de collision DC1 à DC6, détecteurs d'obstacle à distance (à hauteur de fauteuil CD1 à CD4 ou en hauteur CD5) et détecteurs de vide CD6.

Dans le mode de sécurité rapprochée, seules les informations fournies par les détecteurs de collision DC1 à DC6 sont prises en compte par le dispositif de sécurité 2. En revanche, dans le mode de sécurité éloignée, les informations fournies par tous les capteurs CD1 à CD6, DC1 à DC6 sont prises en compte. La vitesse maximale à laquelle le fauteuil peut se déplacer est plus faible dans le mode de sécurité rapprochée que dans le mode de sécurité éloignée. Le mode de fonctionnement du dispositif de sécurité 2 est choisi soit par l'utilisateur, grâce à une instruction vocale spécifique, soit par un

accompagnateur, grâce à un interrupteur de sélection à deux positions situé par exemple à l'arrière du fauteuil.

Les détecteurs de collision DC1 à DC6 sont sensibles à un contact du fauteuil avec un élément quelconque de l'environnement (meuble, mur, etc). Ce sont par exemple des pare-chocs montés sur un châssis spécial, par l'intermédiaire de ressorts associés à des interrupteurs de contrainte. Lors d'une collision, le pare-choc touché se déplace par rapport au châssis et provoque la fermeture de l'interrupteur de contrainte associé, et par là même fournit une indication de la collision. La ceinture de détecteurs de collision DC1 à DC6 est par exemple positionnée à 30 cm du sol, et le châssis spécial est fixé au châssis 8 du fauteuil.

Les capteurs avant et arrière de détection d'obstacle à distance CD1, CD2 sont par exemple des capteurs à ultra-son, avec des cônes importants. Comme précisé ci-dessus, le capteur avant CD1 peut présenter deux niveaux de détection, à savoir un niveau proche (activé en vitesse lente) et un niveau éloigné (activé en vitesse rapide) (voir deux champs d'action correspondants 41, 42 sur la figure 4).

Les capteurs latéraux d'obstacle à distance CD3, CD4 sont par exemple des capteurs infra-rouge, ne disposant pas d'un cône très important. En effet, ce type de capteur permet une détection jusqu'à 70° par rapport à la perpendiculaire à l'obstacle.

Le capteur avant de détection de vide CD6 est par exemple un capteur à ultra-son dont le cône est projeté vers le sol.

Le capteur avant de détection d'obstacle en hauteur CD5 est par exemple un capteur à ultra-son dont le cône est projeté vers le haut, à l'avant du fauteuil.

On présente maintenant, en relation avec la figure 6, un exemple d'organigramme de fonctionnement d'un fauteuil roulant selon l'invention.

En cas de détection (61) d'un incident, on détermine de quel type de capteur provient l'information.

S'il s'agit du bouton d'arrêt d'urgence (62), on arrête les moteurs (63). Aucune nouvelle instruction vocale ne peut alors être reçue (65) tant que le bouton d'arrêt d'urgence n'a pas été débloqué (64).

S'il s'agit des capteurs d'obstacles à distance ou de vide (66) ou des détecteurs de

collision (610), on arrête également les moteurs (67, 611). Mais dans ces deux cas, le fauteuil peut redémarrer (69, 613) dès qu'une instruction vocale valide a été reçue (68, 612). En effet, suivant la direction (avant, avant gauche, avant droite, arrière, arrière droite ou arrière gauche) et le type (collision, obstacle distant ou vide) de la détection, certaines instructions vocales sont autorisées et d'autres sont interdites. Les instructions valides sont celles qui correspondent à un déplacement du fauteuil selon une direction compatible avec la direction de la détection.

Par exemple, si une collision est détectée à l'avant du fauteuil :

- les instructions autorisées sont celles correspondant aux déplacements suivants : marche arrière, marche arrière gauche et marche arrière droite ;
- les instructions interdites sont celles correspondant aux déplacements suivants : marche avant, marche avant gauche, marche avant droite, rotation gauche et rotation droite.

Le changement de mode de sécurité (614) se traduit par l'inhibition ou l'activation des capteurs d'obstacles à distance ou de vide (66). Les informations provenant du bouton d'arrêt d'urgence (62), des capteurs d'obstacles à distance ou de vide (66), des détecteurs de collision (610), ainsi que celles concernant la validité d'une instruction vocale (68, 612) peuvent être visualisées (615) sur l'afficheur.

La figure 7 présente un schéma synoptique détaillé d'un mode de réalisation particulier d'un fauteuil roulant selon l'invention. On y retrouve la plupart des éléments des figures 1 à 3.

Au centre de ce synoptique se trouve la logique câblée 31. Elle est utilisée pour gérer les différents niveaux de sécurité, ainsi que pour assurer l'interface avec le dispositif de commande vocale et les moteurs 9. Elle assure une action immédiate et fiable du dispositif de sécurité 2. Elle met en oeuvre une série de règles prédéterminées, ce qui lui confère un niveau décisionnel élevé et un degré d'intelligence permettant d'assister le pilotage du fauteuil. On distingue par exemple, dans l'ordre de priorité, un premier niveau de sécurité, associé au bouton d'arrêt d'urgence, un second niveau de sécurité, associé aux capteurs de détection de collision, et un troisième niveau de sécurité, associé aux capteurs de détection d'obstacle à distance et de vide.

Les règles mises en oeuvre dans la logique câblée 31 concernent notamment :

- la validité des instructions vocales en fonction des signaux fournis par les capteurs et le bouton d'arrêt d'urgence ;
- l'arrêt du fauteuil si aucune nouvelle instruction vocale n'est transmise au dispositif de commande vocale pendant une période d'attente d'instruction prédéterminée.

L'interface de consignes moteurs 24 (comprise dans le dispositif de commande vocale 1) délivre deux tensions de commande 12, sur deux voies gauche "G" et droite "D", qui correspondent chacune à une vitesse de roue (respectivement gauche et droite).

Chaque tension de commande 12 est par exemple comprise dans une des cinq plages suivantes :

- au-dessus d'un premier seuil ( $S1 = 6,8 \text{ V}$ ) : marche avant rapide ;
- entre le premier seuil  $S1$  et un second seuil ( $S2 = 6,2 \text{ V}$ ) : marche avant lente ;
- entre le second seuil  $S2$  et un troisième seuil ( $S3 = 5,7 \text{ V}$ ) : arrêt ;
- entre le troisième seuil  $S3$  et un quatrième seuil ( $S4 = 5,1 \text{ V}$ ) : marche arrière lente ;
- au-dessous du quatrième seuil  $S4$  : marche arrière rapide.

Ces tensions de commande 12 sont transmises d'une part, à l'interface de commande moteurs 33, et d'autre part, via l'interface 32, à la logique câblée (de sécurité) 31 en vu de leur contrôle.

L'interface 32 comprend un bloc comparateur 70, une interface logique de commande vocale 71, une interface logique de commande moteurs 72, un bloc interrupteur 73 et un bloc réducteur de vitesse 74.

Les éléments logiques comprennent par exemple un ou plusieurs réseaux logiques programmables (ou PAL, pour Programmable Array Logic en anglo-saxon). Ces PAL permettent d'obtenir simplement, sous forme de combinaison de portes OU et de portes ET, par programmation d'équations logiques, les sorties logiques désirées. Une autre solution peut consister à réaliser les éléments logiques en utilisant des microprocesseurs ou des microcontrôleurs.

A partir de chacune des deux tensions de commande 12, le bloc comparateur 70 génère un état logique indiquant si le moteur correspondant est en marche avant rapide, en marche avant lente, à l'arrêt, en marche arrière lente ou en marche arrière rapide. Pour chaque tension de commande, le bloc comparateur 70 comprend par exemple quatre comparateurs comparant chacun par rapport à un des quatre seuils précités S1 à S4, ce qui conduit à un état logique défini sur quatre bits (A<sub>0</sub>, B<sub>0</sub>, C<sub>0</sub>, D<sub>0</sub> pour la voie gauche et A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>, D<sub>1</sub> pour la voie gauche).

L'interface logique de commande moteurs 72 comprend deux PAL, notés INTER 11 et INTER 12, dont les entrées sont les sorties du bloc comparateur 70. Le PAL INTER 11 présente quatre sorties notées AV, AR, ROTG et ROTD et correspondant aux différents mouvements du fauteuil roulant, à savoir respectivement la marche avant, la marche arrière, la rotation à gauche et la rotation à droite. Le PAL INTER 12 présente une unique sortie notée VIT et correspondant à la vitesse du fauteuil (lente ou rapide).

La logique câblée 31 comprend deux PAL dont les entrées sont :

- AV, AR, ROTG, ROTD et VIT (les sorties de l'interface logique de commande moteurs 72) ;
- MOD : le signal de sortie d'un bloc 75 de sélection du mode de sécurité, rapprochée ou éloignée, en fonction d'une information de sélection générée soit par l'interrupteur de sélection 76 soit par la carte de reconnaissance vocale 22 ;
- le signal de sortie du bouton d'arrêt d'urgence 62 ;
- les signaux de sortie des détecteurs d'obstacles à distance ou de vide CD1 à CD6 ;
- les signaux de sortie des détecteurs de collision DC1 à DC6.

Les sorties de la logique câblée 31 sont notées AV2, AR2, ROTG2, ROTD2 et VIT et correspondent aux différents mouvements du fauteuil roulant et à sa vitesse.

Il est à noter que les détecteurs d'obstacles à distance ou de vide et le bouton d'arrêt d'urgence sont associés à différents blocs (non représentés) permettant de convertir leurs sorties en états logiques compréhensibles par la logique de sécurité 31.

L'interface logique de commande moteurs 72 reçoit les sorties de la logique câblée

31, ainsi que les signaux de sortie du bloc de sélection 75 et du bouton d'arrêt d'urgence 62. Elle commande le bloc interrupteurs 73.

Le bloc interrupteurs 73 est composé d'une série d'interrupteurs analogiques commandés, via l'interface logique de commande moteurs 72, par la logique de sécurité 31. Ce bloc 73 permet :

- soit de commuter (directement ou via le bloc réducteur de vitesse 74) vers l'interface de commande moteurs 33 les signaux de commande gauche et droite 12 venant du dispositif de commande vocale 1 (c'est-à-dire les commandes utilisateur) ;
- soit de déconnecter les signaux de commande gauche et droite 12. Dans ce cas, il envoie à la place vers l'interface de commande moteurs 33 des signaux d'arrêt des moteurs.

Le bloc réducteur de vitesse 74 permet, grâce à un jeu de diviseurs de tension, d'interdire la vitesse rapide en marche arrière et de forcer la vitesse lente lorsque l'on est en mode de sécurité rapprochée.

Le pupitre de visualisation 7 reçoit de la logique de sécurité 31, via une interface associée 77, des informations à afficher. Ces informations correspondent aux signaux de sortie de l'interface logique de commande moteurs 72, du bouton d'arrêt d'urgence 62, des détecteurs d'obstacles à distance ou de vide CD1 à CD6 et des détecteurs de collision DC1 à DC6.

De même, l'afficheur 6 reçoit, via successivement l'interface d'information 23 et la carte microcontrôleur 22, des informations à afficher.

En ce qui concerne le fonctionnement général du fauteuil, on peut prévoir que la mise en veille du dispositif de commande vocale provoque la mise en veille du dispositif de commande vocale. Le dispositif de commande vocale est par exemple mis en veille soit lorsqu'il ne reçoit aucune instruction vocale pendant une durée prédéterminée, soit lorsqu'il reçoit une instruction vocale de mise en veille. Par ailleurs, optionnellement, la mise sous tension du fauteuil électrique déclenche le dispositif de sécurité 2 et met en veille le dispositif de commande vocale 1.

## REVENDICATIONS

**1.** Fauteuil roulant motorisé du type comprenant des moyens d'entraînement et des moyens de direction (9), caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de commande vocale (1) supervisé par un dispositif de sécurité (2),

5           ledit dispositif de commande vocale (1) comprenant des moyens de transformation d'instructions vocales émises par un utilisateur en consignes (12) pour lesdits moyens d'entraînement et de direction,

          ledit dispositif de sécurité (2) comprenant des moyens de contrôle et de modification desdites consignes, en fonction d'informations (13) reçues d'au moins un  
10       capteur (35 à 38 ; DC1 à DC6, CD1 à CD6, AU ; 62, 66, 610) placé sur ledit fauteuil roulant.

**2.** Fauteuil roulant selon la revendication 1, caractérisé en ce que le ou les capteurs appartiennent au groupe comprenant :

- des capteurs de détection d'obstacle à distance (35 ; CD1 à CD5 ; 66) ;
- 15       - des capteurs de détection de collision (36 ; DC1 à DC6 ; 610) ;
- des capteurs de détection de vide (37 ; CD6 ; 66) ;
- des capteurs d'inclinaison.

**3.** Fauteuil roulant selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il supporte notamment :

- 20       - un premier et un second capteurs de détection d'obstacle à distance (CD1, CD2), placés respectivement sensiblement au centre des faces avant et arrière du fauteuil et orientés sensiblement horizontalement ;
- un troisième et un quatrième capteurs de détection d'obstacle à distance (CD3, CD4), placés respectivement aux coins avant gauche et avant droit  
25       du fauteuil et orientés sensiblement horizontalement ;
- un cinquième capteur de détection d'obstacle à distance (CD5), placé sensiblement au centre de la face avant du fauteuil et orienté vers le haut ;
- un capteur de détection de vide (CD6), placé sensiblement au centre de la face avant du fauteuil et orienté vers le bas ;
- 30       - un ensemble de capteurs de détection de collision (DC1 à DC6),



constituant une ceinture de protection pour le fauteuil.

4. Fauteuil roulant selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit dispositif de sécurité (2) comprend également un bouton d'arrêt d'urgence (AU).

5. Fauteuil roulant selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, ledit dispositif de sécurité (2) étant du type comprenant notamment au moins un capteur de détection d'obstacle à distance et au moins un capteur de détection de collision,

caractérisé en ce que ledit dispositif de sécurité comprend des moyens de sélection (75), en fonction d'une information de sélection, de l'un des deux modes de fonctionnement suivants du dispositif de sécurité :

- un mode de sécurité rapprochée, dans lequel seules les informations fournies par le ou les capteurs de détection de collision sont prises en compte par les moyens de contrôle et de modification des consignes ;
- un mode de sécurité éloignée, dans lequel les informations fournies par tous les capteurs sont prises en compte par les moyens de contrôle et de modification des consignes.

6. Fauteuil roulant selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite information de sélection est générée par un interrupteur de sélection (76) à deux positions et/ou par le dispositif de commande vocale (1) après réception d'une instruction vocale d'activation d'un desdits modes de fonctionnement.

7. Fauteuil roulant selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ledit dispositif de sécurité (2) comprend un pupitre de visualisation (7) et/ou un synthétiseur vocal (5) permettant de communiquer au moins une information de sécurité appartenant au groupe comprenant :

- le mode de fonctionnement du dispositif de sécurité choisi ;
- la validité ou la non validité d'une instruction vocale ;
- la détection d'un obstacle distant ;
- la détection d'une collision ;
- la détection d'un vide ;
- la demande d'un arrêt d'urgence.

8. Fauteuil roulant selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que ledit dispositif de commande vocale (1) comprend un synthétiseur vocal (5) et/ou un afficheur (6) permettant une rétroalimentation auditive et/ou visuelle des instructions vocales comprises par le dispositif de commande vocale.

5 9. Fauteuil roulant selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que lesdites instructions vocales correspondent à au moins certaines des fonctions suivantes :

- avance du fauteuil ;
- recul du fauteuil ;
- 10 - rotation du fauteuil sur la gauche selon un angle d'environ 90° ;
- rotation du fauteuil sur la droite selon un angle d'environ 90° ;
- rotation du fauteuil sur la gauche selon un angle d'environ 45° ;
- rotation du fauteuil sur la droite selon un angle d'environ 45° ;
- arrêt normal du fauteuil et désactivation des instructions vocales ;
- 15 - arrêt d'urgence du fauteuil, désactivation des instructions vocales et annonce d'un problème ;
- augmentation de la vitesse du fauteuil ;
- réduction de la vitesse du fauteuil ;
- augmentation momentanée de la vitesse du fauteuil, pendant une durée
- 20 prédéterminée ;
- activation d'un premier mode de fonctionnement du dispositif de sécurité, dit mode de sécurité éloignée ;
- activation d'un second mode de fonctionnement du dispositif de sécurité, dit mode de sécurité rapprochée ;
- 25 - mise en veille du dispositif de commande vocale ;
- mise en marche du dispositif de commande vocale ;
- passage d'un mode de fonctionnement en pas à pas, dans lequel le fauteuil s'arrête après l'exécution de chaque instruction vocale, à un mode de fonctionnement en continu, dans lequel plusieurs instructions peuvent être
- 30 exécutées successivement sans arrêt du fauteuil, et vice versa.

10. Procédé de commande et de sécurisation du déplacement d'un fauteuil roulant selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que, dans le dispositif de sécurité (2), les moyens de contrôle et de modification des consignes mettent en oeuvre une série de règles prédéterminées correspondant chacune à une situation particulière définie par les consignes reçues du dispositif de commande vocale (1) et les informations reçues dudit ou desdits capteurs (35 à 38 ; DC1 à DC6, CD1 à CD6, AU ; 62, 66, 610).

11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que lesdites règles sont liées à au moins trois niveaux de sécurité du fauteuil, à savoir :

- 10 - un premier niveau, associé au bouton d'arrêt d'urgence ;
- un second niveau, associé aux capteurs de détection de collision ;
- un troisième niveau, associé aux capteurs de détection d'obstacle à distance et/ou de vide.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 et 11, caractérisé en ce que ledit dispositif de sécurité (2) présente au moins deux modes de fonctionnement, à savoir :

- 15 - un mode de sécurité rapprochée, dans lequel seules les informations fournies par le ou les capteurs de détection de collision sont prises en compte par les moyens de contrôle et de modification des consignes ;
- un mode de sécurité éloignée, dans lequel les informations fournies par tous les capteurs sont prises en compte par les moyens de contrôle et de modification des consignes.

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que, dans le dispositif de sécurité (2), lesdits moyens de contrôle et de modification des consignes assurent un contrôle de la vitesse du fauteuil, en fonction du mode de fonctionnement choisi.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 13, caractérisé en ce que, lorsqu'un utilisateur fournit une instruction vocale au dispositif de commande vocale (1), les étapes suivantes sont effectuées :

- le dispositif de commande vocale retourne à l'utilisateur, par un synthétiseur vocal (5) et/ou un afficheur (6), l'instruction vocale comprise;
- 30 - pendant une durée prédéterminée, l'utilisateur peut modifier l'instruction

vocale comprise par l'envoi d'une nouvelle instruction vocale ;

- après ladite durée prédéterminée, le dispositif de commande vocale (1) transmet au dispositif de sécurité (2) une consigne destinée aux moyens d'entraînement et de direction et correspondant à la transformation de l'instruction vocale comprise.

5

**15.** Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 14, caractérisé en ce que ledit dispositif de sécurité (2) provoque un arrêt du fauteuil si aucune nouvelle instruction vocale n'est transmise au dispositif de commande vocale (1) pendant une période d'attente d'instruction prédéterminée.

10

**16.** Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 15, caractérisé en ce que la mise en veille du dispositif de commande vocale (1) provoque la mise en veille du dispositif de sécurité (2).

15

**17.** Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que le dispositif de commande vocale (1) est mis en veille lorsqu'il ne reçoit aucune instruction vocale pendant une durée prédéterminée ou lorsqu'il reçoit une instruction vocale de mise en veille.

1/4

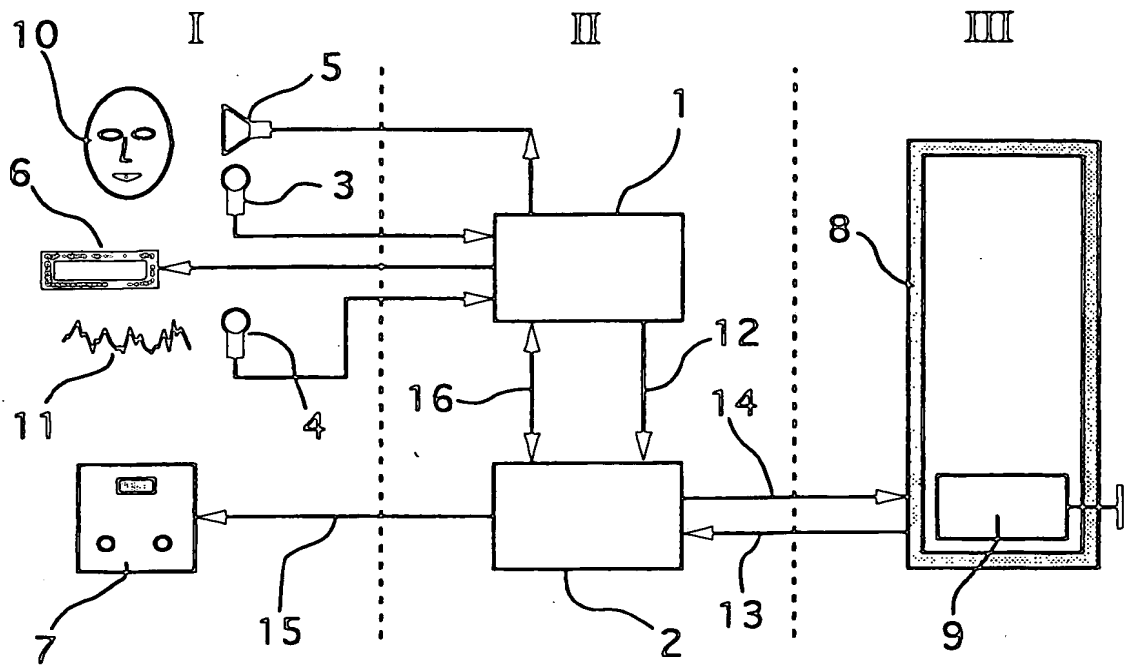


Fig. 1

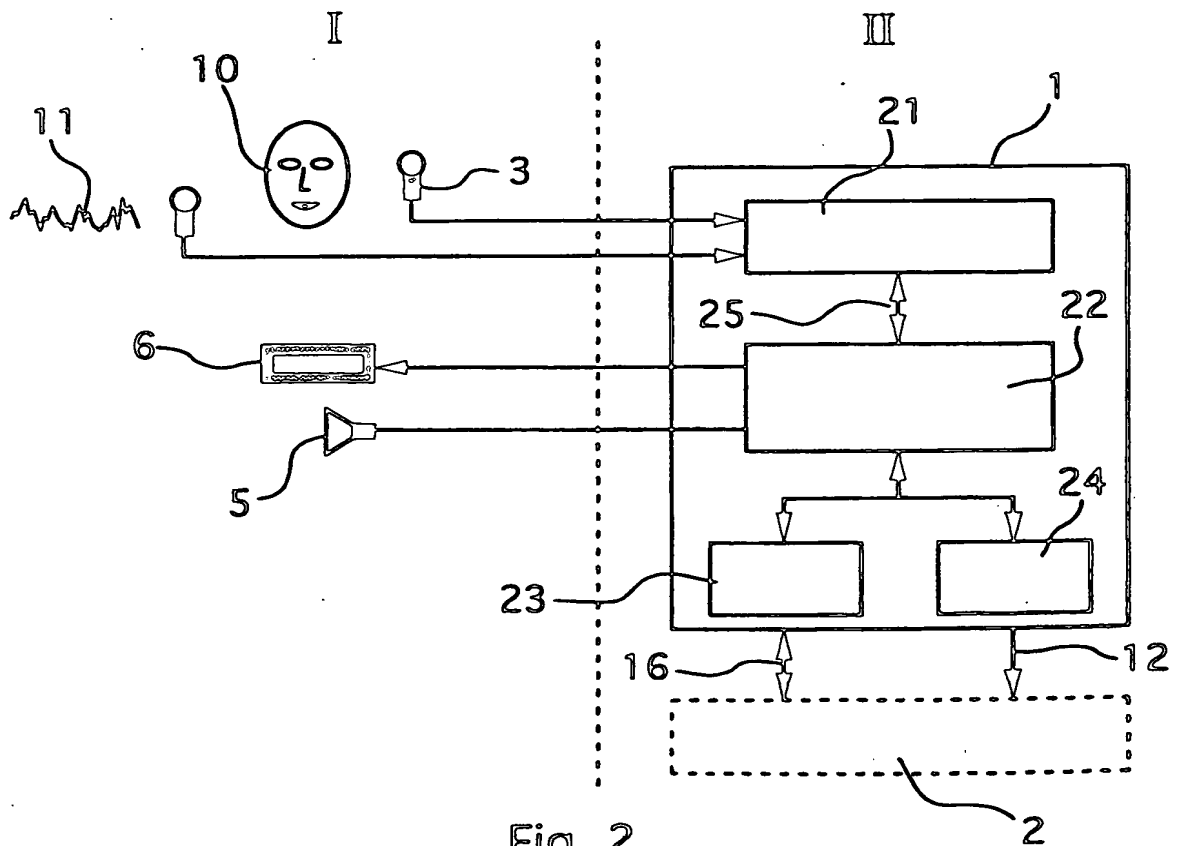


Fig. 2

2/4

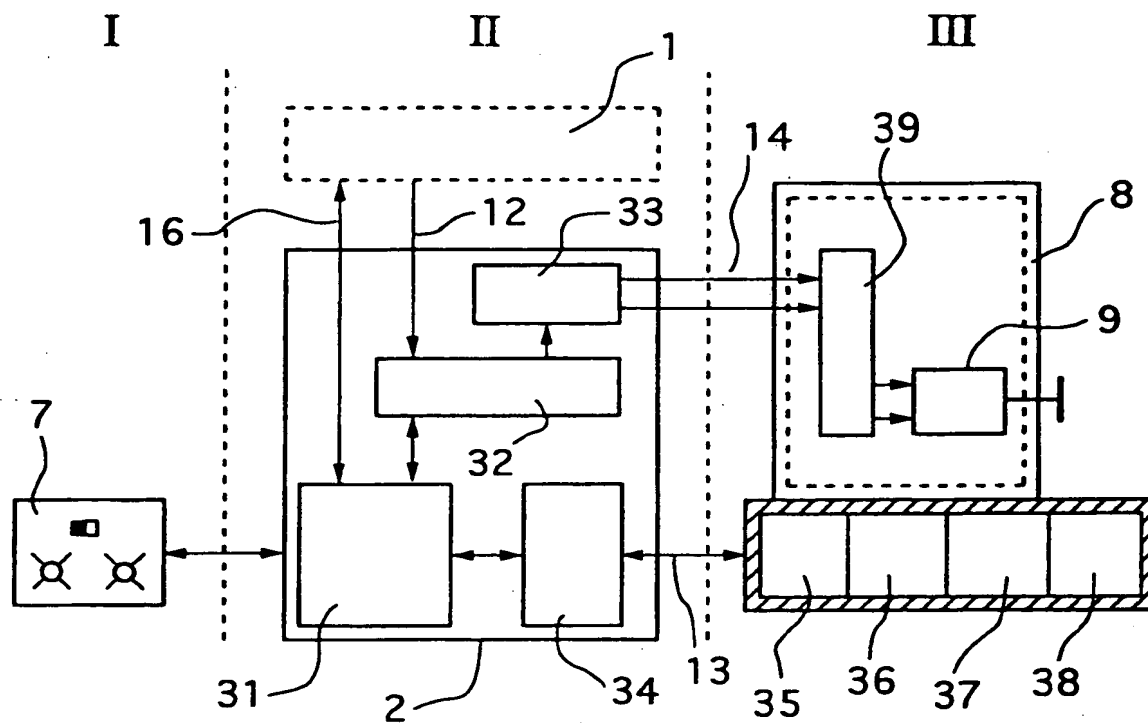


Fig. 3

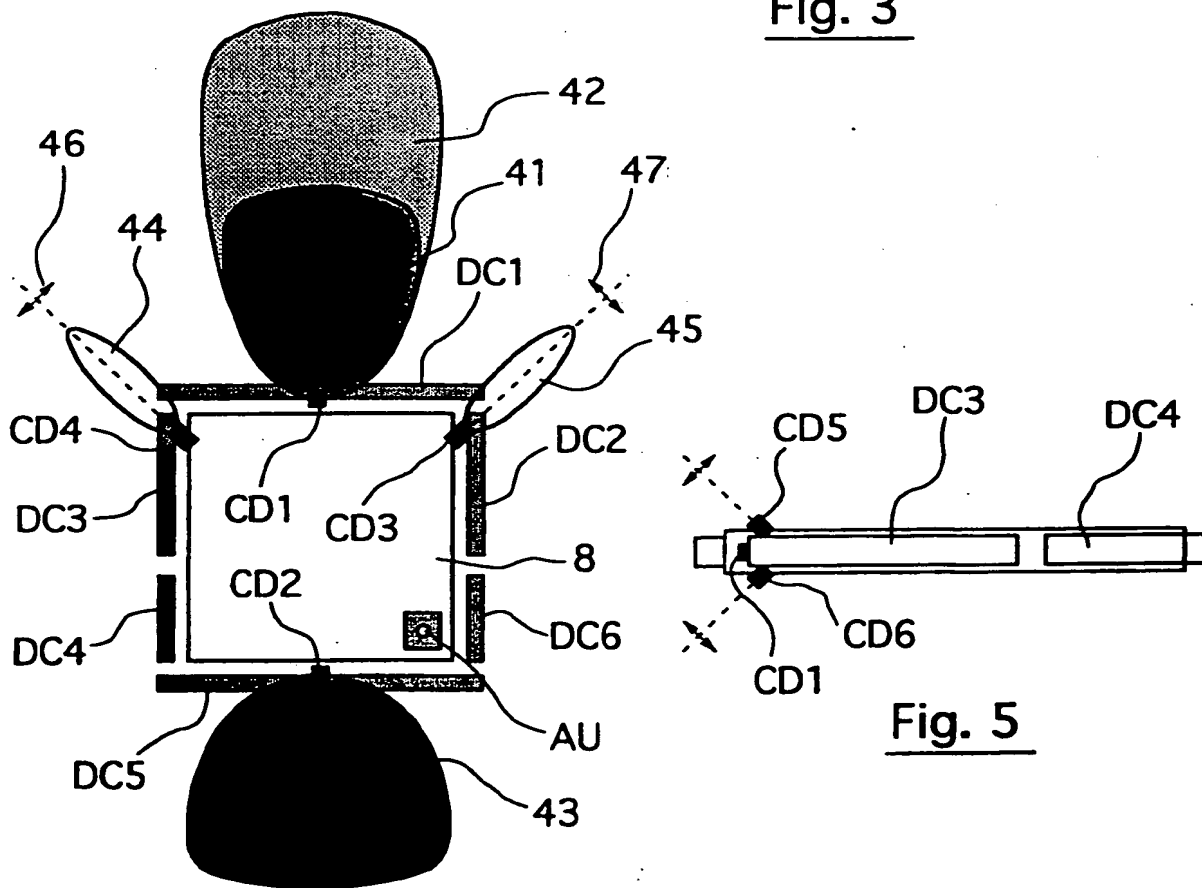


Fig. 4

Fig. 5

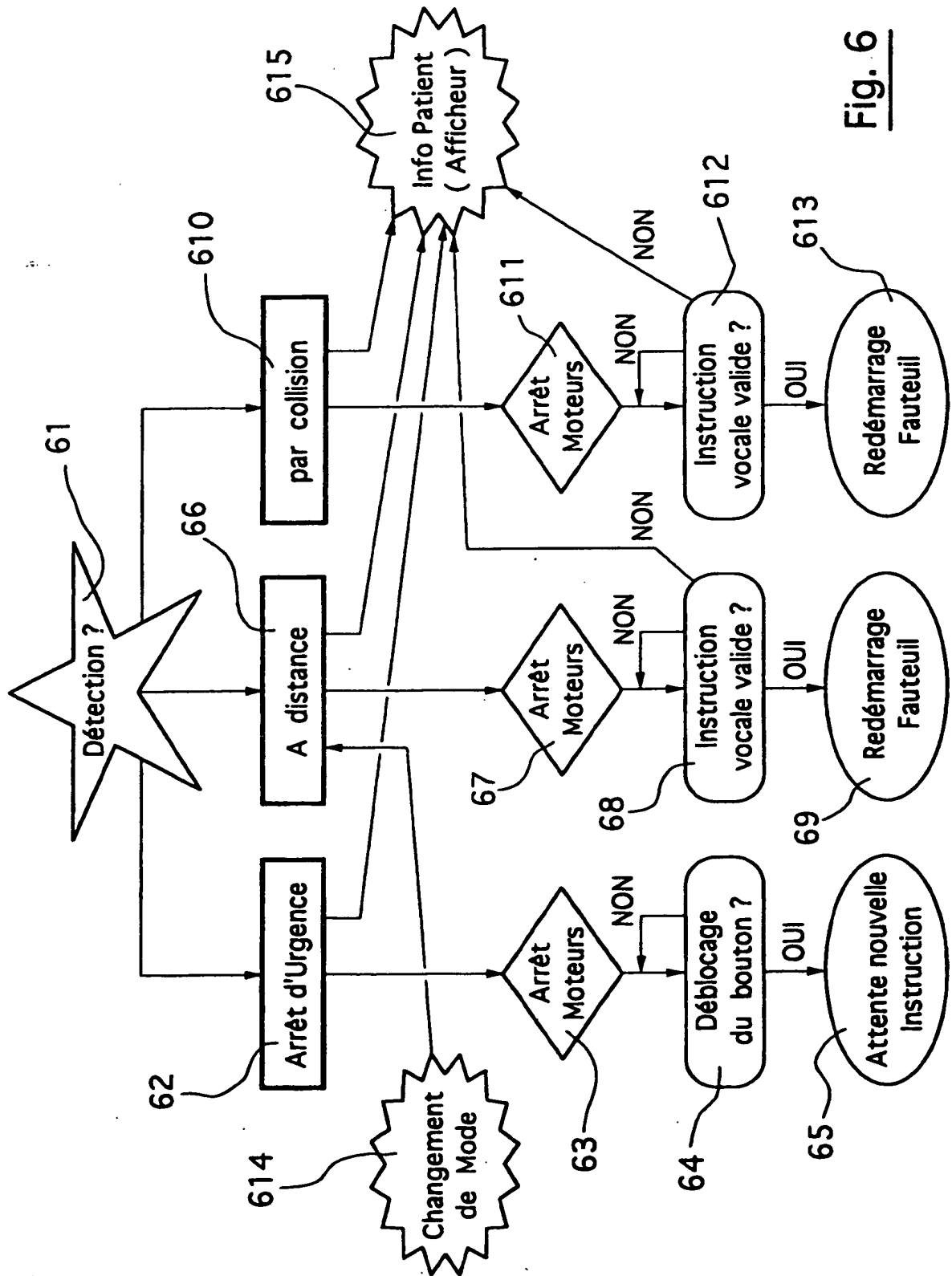


Fig. 6





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée		
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes			
A	US-A-4 207 959 (YOU DIN) * le document en entier *	1,10		
A	EP-A-0 345 785 (NATCO CORPORATION) ref. sign 74, 76 * abrégé; figure 2 *	2		
		<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL. 6)</b>  <b>A61G</b>		
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur		
4 Novembre 1996		Papone, F		
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>   X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général  O : divulgation non-écrite  P : document intermédiaire </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons   A : membre de la même famille, document correspondant </td> </tr> </table>			<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>  X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire	T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons  A : membre de la même famille, document correspondant
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>  X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire	T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons  A : membre de la même famille, document correspondant			

©Derwent Information

## Motorised wheel chair with patient voice operated control system - includes voice detector and speech synthesiser, with safety unit linked to sensors preventing movement of wheelchair into path of obstacles

Patent Number : FR2744630

International patents classification : A61G-005/04 A61G-005/10

• **Abstract :**

FR2744630 A The motorised wheel chair includes three major assemblies: a man-machine interface (I), and control and command unit (II) and the wheel chair itself (III). The control and command unit (II) comprises a voice controlled unit (1), supervised by a safety unit (2). The man-machine interface comprises two microphones (3,4), a voice synthesiser (5) and a display (6), as well as a viewing screen (7) connected to the safety unit (2). The wheel chair includes motors (9) within a chassis (8).

The safety unit includes connections to a range of detectors mounted on the wheel chair, these detectors being able to sense obstacles in the path of the wheel chair at a distance, actual collisions, and space around the chair. They may also detect the inclination of the chair.

ADVANTAGE - Control system includes safety system to support handicapped person's use of wheel chair, preventing issue of dangerous movement commands. (Dwg.1/7)

• **Publication data :**

Patent Family : FR2744630 A1 19970814 DW1997-40

A61G-005/04 31p \* AP: 1996FR-0001894 19960209

Priority N° : 1996FR-0001894 19960209

Covered countries : 1

Publications count : 1

• **Patentee & Inventor(s) :**

Patent assignee : (ECOL-) ECOLE SUPERIEUR  
ATLANTIQUE ING EN GENIE

Inventor(s) : IBANEZ GJ; JEHENNE G; MOINET JC;  
MOUTET F

• **Accession codes :**

Accession N° : 1997-427726 [40]

Sec. Acc. n° non-CPI : N1997-355989

• **Derwent codes :**

Manual code : EPI: S05-G02A S05-K

T01-C08A T01-J06A

Derwent Classes : P33 S05 T01

• **Update codes :**

Basic update code : 1997-40